

Telaah Teori, Metode dan Desain Arsitektur Bioklimatik Karya Ken Yeang

by Wijaya I Kadek Merta

Submission date: 18-Sep-2021 12:03AM (UTC+0700)

Submission ID: 1650872033

File name: KEN_YEANG_I_Kadek_Merta_Wijaya.docx (3.46M)

Word count: 2841

Character count: 18634

Telaah Teori, Metode dan Desain Arsitektur Bioklimatik Karya Ken Yeang

6

I Kadek Merta Wijaya¹

¹Program Studi Arsitektur, Fakultas Teknik dan Perencanaan, Universitas Warmadewa, Indonesia
amritavijaya@gmail.com

Abstrak

14 Peningkatan kebutuhan akan hunian tempat tinggal manusia seiring dengan perkembangan jumlah penduduk yang dari waktu ke waktu semakin meningkat jumlahnya, sedangkan lahan untuk mawadahi kebutuhan tersebut cenderung tetap. Kehadiran gedung pencakar langit sebagai solusi permasalahan ketersediaan lahan yang semakin menyempit. Namun kehadiran gedung-gedung pencakar langit memerlukan kebutuhan akan energi untuk proses di dalam gedung – misalnya sirkulasi, penggunaan AC ataupun untuk penerangan – yang semakin meningkat pula. Hal ini dikarenakan rancangan bangunan pencakar langit cenderung 13 memerlukan sumber daya energi yang besar dalam pengoperasiannya. Sedangkan ketersediaan sumber daya alam dari waktu ke waktu semakin berkurang di muka bumi dalam memenuhi kebutuhan akan energi tersebut. Berbeda dengan bangunan tradisional yang metitikberatkan pada konsep ramah lingkungan dan tidak terlalu banyak mengeksplorasi sumber daya alam dalam pengoperasiannya. Ken Yeang hadir dengan karya-karya yang berbeda dengan arsitek lainnya. Ken Yeang melihat bangunan pencakar langit dewasa ini seperti sebuah kulkas atau lemari es yang dingin dan sejuk di dalamnya, tapi panas di luarnya. Oleh karena itu Ken Yeang berusaha menciptakan bangunan yang harmonis dengan lingkungan di mana bangunan tersebut berada. Tulisan ini mengkaji 10 tang teori atau konsep, metode dan aplikasi dari arsitek Ken Yeang dalam menanggapi fenomena-fenomena di atas. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *content analysis*.

Kata kunci: aplikasi, bangunan pencakar langit, metode, sumber daya alam, teori

Abstract

Increased demand for residential housing along with the development of human population over time increasing in number, while the land to accommodate those needs tend to be fixed. The presence of skyscrapers buildings as a solution to the problems of land availability is shrinking. But the presence of skyscrapers buildings will require the need for energy in the building process - for example the circulation, the use of air conditioning or for lighting - are increasing as well. This is because the design of building skyscrapers tend to require large energy resources in the operation. While the availability of natural resources over time diminishing in the face of the earth in occupying the demand for energy. Unlike the traditional building which to focus on the concept of eco-friendly and not too much exploring natural resources in process. Ken Yeang's designs are different from other architects. Ken Yeang see the building skyscrapers today such as a refrigerator or freezer is cold and cool in it, but the heat outside. Ken Yeang trying to create a harmonious building with an Environmental in which the building is located. Purpose of this research to analyze the theor 11 or concepts, methods and applications of architect Ken Yeang in response to the above phenomena. The method used in this study was *content analysis*.

Keys words: application, method, natural resources, skyscraper building, theory

LATAR BELAKANG

9

Karya arsitektur dewasa ini mengalami suatu perkembangan yang sangat pesat baik dari segi kualitas maupun kuantitas. Secara kualitas, para arsitek belomba-lomba untuk menciptakan karya-karya yang mampu memberikan kualitas yang memuaskan penghuni ataupun owner. Sedangkan dari segi kuantitas, banyak bermunculan bangunan-bangunan seiring dengan perkembangan jumlah penduduk.

Para arsitek banyak menggunakan cara untuk mewujudkan ide karya arsitektur, salah satu dengan menciptakan bangunan-bangunan dengan fasilitas yang lengkap untuk menciptakan kenyamanan penghuni. Kenyamanan penghuni dalam bangunan dewasa ini dengan menciptakan kondisi nyaman dalam ruangan melalui penggunaan AC ataupun penggunaan alat-alat elektromagnetik. Arsitek-arsitek dewasa ini lebih menggunakan fasilitas elektromagnetik

dalam pemecahan masalah desain terutama masalah kenyamanan penghuni di dalam bangunan yang berada di daerah perkotaan. Para arsitek tersebut tidak menyadari bahwa tindakan-tindakan tersebut membawa dampak yang membahayakan alam secara global untuk masa yang akan datang. Misalnya dengan penggunaan AC yang berlebihan akan meningkatkan penggunaan energi yang berlebihan juga serta dampak yang paling signifikan adalah menipisnya lapisan ozon di atmosfer yang berakibat pada pemanasan global yang telah dirasakan dampaknya sekarang.

Ken Yeang hadir dengan karya-karya yang berbeda dengan arsitek lainnya. Ken Yeang melihat bangunan pencakar langit dewasa ini seperti sebuah kulkas atau lemari es yang dingin dan sejuk di dalamnya, tapi panas di luarnya. Oleh karena itu Ken Yeang berusaha menciptakan bangunan yang harmonis dengan lingkungan di mana bangunan tersebut berada. Pendekatan yang digunakan Ken Yeang adalah *bioclimatic – low energy* dan *passive buildings* – dengan teori *ecodesign*. *Ecodesign* merupakan prinsip dalam mendesain sebuah bangunan yang terintegrasi secara alami dengan lingkungan. Ken Yeang menggunakan pendekatan dalam mewujudkan teori *ecodesign* dengan *low energy* yaitu penggunaan energi seminimal mungkin dalam bangunan dengan cara memanfaatkan energi alam seperti matahari. Sedangkan *passive buildings* dengan merespon iklim luar untuk menciptakan kenyamanan dalam bangunan, misalnya dengan orientasi bangunan yang tegak lurus dengan pergerakan sinar matahari serta memasukan unsur hijau yaitu vegetasi dalam bangunan untuk memperbaiki iklim mikro. Pendekatan lain yang digunakan Ken Yeang adalah pendekatan *ecomimicry* yaitu meniru ekosistem alam secara sistem maupun fisik. Secara sistem, misalnya bangunan meniru proses fotosintesis maupun proses metabolisme alam, sedangkan secara fisik yaitu mengambil analogi unsur-unsur alam seperti sebuah pohon dalam penampilan bangunan.

Tulisan ini akan mengkaji tentang teori atau konsep dari arsitek Ken Yeang serta metode apa yang digunakan oleh Ken Yeang dalam mengaplikasikan teori atau konsep tersebut dalam karya-karya arsitekturnya.

RUMUSAN MASALAH

Seperti apa teori, metode, dan aplikasi yang digunakan oleh Ken Yeang dalam menciptakan karya-karya arsitektur?

12

TUJUAN PENELITIAN

Tujuan dari penelitian ini adalah mengkaji teori dan metode yang digunakan oleh arsitek Ken Yeang serta mengkaji bagaimana teori tersebut

diterapkan atau terapkan dalam karya-karya arsitektur Ken Yeang melalui sebuah metode.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *content analysis*. *Content analysis* merupakan metode analisis secara ilmiah mengenai isi pesan suatu komunikasi (Muhadjir, 2002) yang dalam penelitian ini mengkaji isi literatur yang selanjutnya akan ditafsirkan secara ilmiah secara obyektif, sistematis dan generalisasi.

TINJAUAN TEORI

Arsitektur Biologis

Arsitektur biologis merupakan salah satu konsep dari eko arsitektur yang mempelajari pengetahuan tentang hubungan integral antara manusia dan lingkungan hidup secara keseluruhan (Frick, 2002) yang diwujudkan dalam sebuah karya arsitektur yaitu rancangan bangunan yang memperhatikan aspek-aspek lingkungan hidup sekitarnya. Contoh arsitektur biologis adalah arsitektur tradisional yang mana dalam rancangan bangunannya memperhatikan aspek-aspek lingkungan sekitarnya seperti penggunaan material-material bangunan yang tidak merusak lingkungan sehingga keseimbangan ekosistem tetap terjaga dalam mempertahankan dan meningkatkan kualitas lingkungan hidup.

Arsitektur Surya

Konsep arsitektur surya menitikberatkan pada arsitektur yang sadar energi dengan memanfaatkan tenaga surya seoptimal mungkin dan mengurangi penggunaan energi yang tak terbarui (Frick, 2002). Pada arsitektur surya, bangunan didesain mampu memanfaatkan kondisi iklim yaitu sinar matahari sebagai penerangan baik pada siang hari maupun malam hari. Bangunan dilengkapi dengan solar sistem dalam memanfaatkan energi matahari sebagai energi listrik sehingga penggunaan sumberdaya alam yang lain untuk menghasilkan energi listrik dapat ditekan seoptimal mungkin.

Arsitektur Metafora

(Jenks, 1991) mengaitkan arsitektur dengan gaya bahasa yaitu metafora. Arsitektur metafora merupakan kiasan atau ungkapan bentuk, diwujudkan dalam bangunan dengan harapan akan menimbulkan tanggapan dari orang yang menikmati atau memakai karya tersebut.

Metafora dalam arsitektur memiliki tiga kategori yaitu: (Anthony C. Antonides, 1992)

1. *Intangible metaphors*, metafora yang berangkat dari suatu konsep, ide, hakikat manusia dan nilai-nilai.

2. *Tangible metaphors*, metafora yang berangkat dari hal-hal visual serta spesifikasi tertentu dari sebuah benda.
3. *Combined metaphors*, penggabungan kategori pertama dan kategori kedua dengan membandingkan suatu objek visual dengan yang lain di mana mempunyai persamaan nilai konsep dengan objek visualnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Teori

Ken Yeang dalam merancang bangunan selalu didasarkan atas teori *ecodesign*, yang akan dijelaskan di bawah ini.

Eco-design is designing in such a way that the human built environment or our design system integrates benignly and seamlessly with the natural environment.

(interview Ken Yeang dengan CNN).

Pernyataan Ken Yeang dalam interview dengan CNN menyebutkan bahwa *human built environment* atau lingkungan binaan manusia – dalam hal ini arsitektur – harus terintegrasi dengan lingkungan alami di mana bangunan tersebut berada. Integritas arsitektur dalam hal ini bangunan merupakan suatu bentuk integritas yang ramah tanpa adanya suatu pengklaiman atau menguasai alam tersebut. Arsitektur dan lingkungan saling mendukung sehingga tercipta suatu keseimbangan antara faktor biotik dalam hal ini komponen-komponen lingkungan alami dan faktor abiotik dalam hal ini bangunan itu sendiri. Integritas secara alami atau *biointegration* antara bangunan dengan lingkungan alami berarti dalam integritas bangunan harus memperhatikan aspek fisik, sistem dan temporal dari lingkungan di mana bangunan tersebut berada. Integritas secara fisik berarti bangunan harus memperhatikan karakteristik fisik dari tempat tersebut, seperti topografi, air tanah, hidrologi, vegetasi dan spesies yang berbeda-beda di tapak. Integritas secara sistem berarti integritas dengan proses pada tempat alami dengan lingkungan binaan manusia seperti penggunaan air, penggunaan energi, penggunaan limbah dan saluran air kotor dan yang lainnya. Sedangkan integritas yang bersifat temporal, berarti integritas dari perbandingan sumber yang digunakan di bumi dan material, dan perbandingan dari penggantinya.

Metode

1. Pendekatan *Bioclimatic*

... Ken Yeang seeks to revision the skyscraper in terms of responsiveness to its climate and environment. He calls this a "bioclimatic" approach, where he seeks to design low-

energy, passive buildings with a focus on better occupant comfort (Yeang, 1996).

Pendekatan bioklimatik merupakan suatu cara dalam mendesain bangunan yang respon terhadap iklim dan lingkungan sekitar – *low energy* dan *passive buildings* – yang memfokuskan pada aspek kenyamanan penghuni.

Pendekatan *bioclimatic* yang memfokuskan pada kenyamanan penghuni, dapat dilakukan dengan tiga cara, yaitu:

- a. *Integrate and better relate vegetation with buildings* antara lain:
 - *Juxtaposition*, metode ini dilakukan dengan meletakkan material hijau – vegetasi – pada satu tempat atau lokasi pada bentuk bangunan, seperti penggunaan *planter box*.
 - *Intermixing*, metode ini dilakukan dengan penyebaran secara berpola pada kuantitas dan area yang besar dari vegetasi dengan permukaan bangunan atau area inorganik.
 - *Integration*, metode ini dilakukan dengan meletakkan material hijau pada fasad bangunan dengan cara memutar seperti spiral dari bawah sampai ke atas.
- b. *The placement and incorporation of transitional spaces in the high rise built form*
Metode ini dapat dilakukan dengan membuat *deep air zones* atau *interstitial spaces* atau *residual spaces* pada fasad bangunan, yaitu *deep air zones* melalui *open to the sky naturally ventilated atrium* dengan *overhead louvred-coverings*; *interstitial spaces* dengan *recessed balconies*, *residual spaces* dengan *large skycourts*.

c. *Makes building forms design and external walls that response to sunshine*

Eksplorasi ke dalam layer-layer dinding eksternal dari dalam ke lingkungan luar, *interface-nya* melalui *transitional spaces*. Pada kondisi tertentu, dinding luar juga dapat didesain untuk lingkungan yang interaktif, dengan bagian yang bergerak, penyesuaian dan penyesuaian yang tergantung pada perubahan iklim luar dan keadaan iklim lokal. Posisi dinding mungkin juga berubah tergantung pada penggunaan ruang dalam penghuni dan permintaan. Metode ini dapat dilakukan dengan *transitional spaces*, sehingga intensitas sinar matahari yang masuk ke dalam bangunan menjadi berkurang. Metode yang lainnya dengan *sun shading* yang diletakkan pada arah yang menerima intensitas cahaya yang besar yaitu pada arah timur dan barat. Di samping itu *sun shading* dilapisi dengan bahan yang mampu mengurangi panas matahari atau bahan yang daya hantar panas rendah.

2. Pendekatan *Ecomimicry*

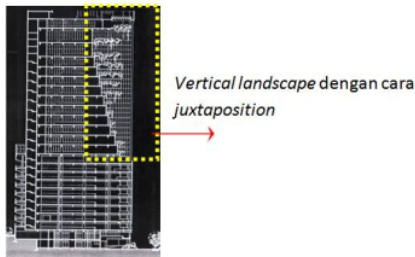
Ecodeign can be regarded as design based on ecomimicry, which is defined as designing architectural to emulate the properties, structure, functions and processes of ecosystems in nature. The design approach is ecomimicry, which uses ecosystems as design models, hence design is based on lessons learnt from ecology (Yeang, 1996).

Pendekatan *ecomimicry* diperlukan karena rancangan yang *biointergration* (integrasi secara alami) akan memberikan fasilitas yang sangat besar jika sistem rancangan mempunyai properti dan karakteristik yang sama dengan ekosistem di alam. Rancangan dan teknologi alami merupakan jauh lebih unggul dibandingkan dengan rancangan dan teknologi manusia. Pendekatan *ecomimicry* menggunakan ekosistem sebagai model desain yang mendasarkan desain pada hal-hal yang dipelajari dari ekologi. Ekologi merupakan karakteristik utama pada lingkungan yang tidak bisa dipisahkan demi keberlanjutan hidup lingkungan itu sendiri. Prinsip ekologi (jaringan, siklus, energi matahari, keanekaragaman dan keseimbangan yang dinamis) digunakan dalam desain lingkungan buatan.

Aplikasi

1. Plaza Atrium (1981-1984)

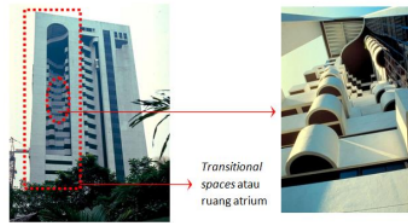
Pemanfaatan vegetasi untuk menciptakan iklim mikro seperti mengurangi udara panas yang diserap oleh tanaman, tanaman mampu menghasilkan oksigen, mereduksi polusi udara, dan mengurangi panas matahari. Teori ini diterapkan dengan menggunakan pendekatan *bioclimatic* yaitu melalui integritas tanaman dengan bangunan – *juxtaposition*.



Gambar 1. Integrasi Vegeasi dengan *Juxtaposition*
Sumber: Hasil Analisis, 2011

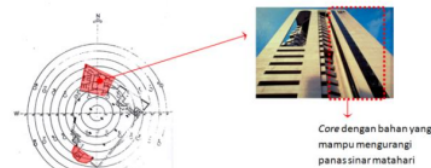
Bangunan memanfaatkan angin sebagai penghawaan alami⁶ mengurangi tekanan angin yang kuat, dan mengurangi intensitas cahaya matahari yang masuk ke dalam ruangan. Teori ini diterapkan dengan menggunakan pendekatan *bioclimatic* dengan *deep air zones* pada fasad

bangunan atau membuat ruang atrium atau *transitional spaces*.



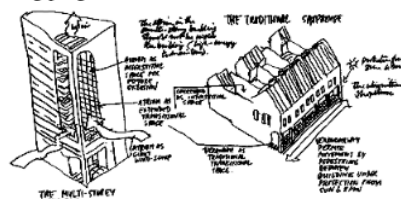
Gambar 2. *Transitional Space*
Sumber: Hasil Analisis, 2019

Respon terhadap sinar matahari dengan menggunakan bahan pelapis yang mempunyai daya hantar yang kurang. Dan orientasi bangunan tegak lurus dengan pergerakan sinar matahari, dengan perletakan core pada jalur pergerakan sinar matahari.



Gambar 3. Perletakan *Core*
Sumber: Hasil Analisis, 2011

Penggunaan vegetasi pada fasad bangunan di samping untuk mengurangi panas cahaya matahari, menciptakan penghawaan alami, dan mereduksi polusi udara, juga berfungsi sebagai tempat hidup habitat lainnya seperti burung, serta proses fotosintesis. *Transitional space* pada Plaza Atrium berupa ruang atrium merupakan analogi dengan meniru pemikiran konsep *traditional shophouse* yaitu verandah sebagai *transitional spaces* sebagai ruang pergerakan udara.

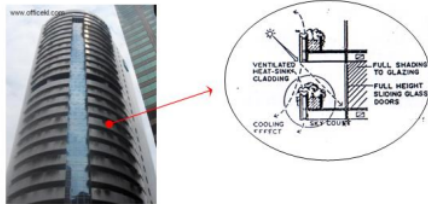


Gambar 4. Konsep *Traditional Shophouse*
Sumber: (Powell, 1999)

2. Menara Boustead (1983-1987)

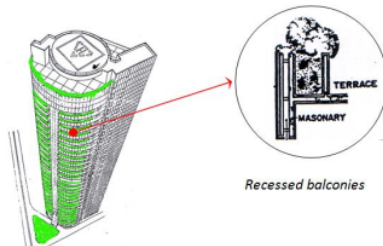
Integritas bangunan dengan lingkungan alami terlihat pada Konsep *vertical landscape* pada tampilan bangunan Menara Boustead dengan penerapan *planter box* pada balkon-balkon yang

berada pada daerah pinggir dari menara ini. Kehadiran material hijau ini, untuk merespon iklim luar atau memasukan iklim luar ke dalam bangunan, berupa penghawaan alami, mengurangi panas matahari, mereduksi polusi udara. Pendekatan yang digunakan dalam menerapkan teori ini adalah *bioclimatic* dengan mengintegrasikan bangunan dengan vegetasi melalui *juxtaposition*.



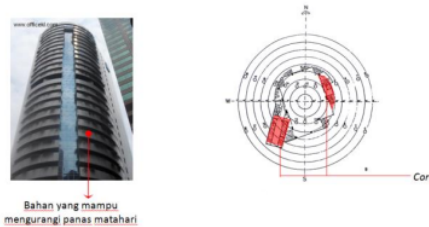
Gambar 5. Metode *Bioclimatic* dengan *Juxtaposition*
Sumber: Hasil Analisis, 2011

Bangunan dalam merespon iklim luar dengan memanfaatkan penghawaan alami, mengurangi tekanan angin yang kuat, mengurangi intensitas cahaya matahari yang berlebihan. Hal ini dilakukan dengan cara membuat *transitional spaces* melalui *recessed balconies*.



Gambar 6. *Transitional Space* dengan *Recessed Balconies*
Sumber: Hasil Analisis, 2011

Respon terhadap sinar matahari dengan sebagai wujud dari integritas terhadap lingkungan alami. Pendekatan yang digunakan adalah *bioclimatic* dengan orientasi bangunan yang tegak lurus dengan pergerakan sinar matahari serta penempatan *core* pada arah pergerakan sinar matahari. Di samping itu juga penggunaan bahan yang mampu mengurangi panas matahari yaitu pada bagian balkon.



Gambar 7. Bahan yang Mengurangi Panas Matahari dan Perletakan *Core*
Sumber: Hasil Analisis, 2011

Integritas secara alami antara bangunan dengan lingkungan alami dengan menggunakan pendekatan *ecomimicry*, yaitu dengan memasukan aspek hijau – vegetasi – dalam bangunan memberikan tempat hidup bagi habitat lainnya dan menciptakan terjadinya proses fotosintesis seperti ekosistem sebuah pohon. Proses fotosintesis ini akan memberikan keuntungan bagi vegetasi itu sendiri dengan menyerap polutan seperti karbondioksida dan mengeluarkan oksigen yang diperlukan oleh makhluk hidup lainnya.

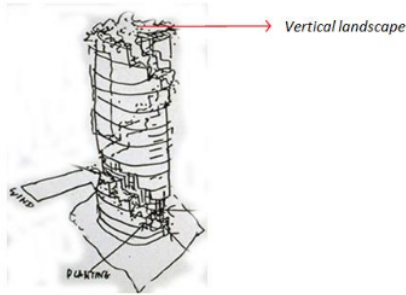


Gambar 8. Konsep *Cooling Fins*
Sumber: (Powell, 1999)

Analogi yang menjadi pemikiran pada bangunan Menara Boustead adalah sirip pendingin, yang mampu mendinginkan ruang-ruang dalam secara alami melalui pergerakan udara yang melewati sirip-sirip tersebut.

3. Menara Mesiniaga (1989-1992)

Integritas secara alami antara Menara Mesiniaga dengan lingkungan sekitarnya dengan menggunakan pendekatan *bioclimatic* yaitu mengintegrasikan bangunan dengan tanaman pada fasad bangunan melalui *vertical landscape*. Vegetasi ini ditempatkan pada balkon-balkon yang dibuat memutar naik sampai bagian ujung dari menara. Kehadiran *vertical landscape* ini menciptakan penghawaan alami, memperbaiki iklim mikro, mengurangi panas dari sinar matahari.



Gambar 9. Konsep *Vertical Landscape*
Sumber: (Yeang, 1994)

Integritas secara alami dengan memanfaatkan udara luar sebagai penghawaan alami, mengurangi tekanan udara luar, serta mengurangi panas matahari. Pendekatan yang digunakan adalah *bioclimatic* dengan membuat *transitional spaces* berupa *large skycourts* pada fasad bangunan yang melingkari bangunan dari bawah sampai ke atas bangunan.



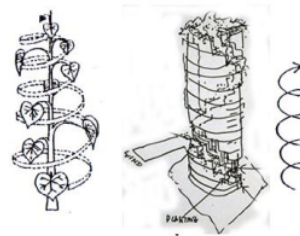
Gambar 10. *Large Skycourts*
Sumber: Hasil Analisis, 2011

Integritas dengan merespon sinar matahari dalam usaha untuk meningkatkan kenyamanan dalam bangunan. Pendekatan yang digunakan dalam merespon sinar matahari dengan orientasi bangunan tegak lurus dengan pergerakan sinar matahari, atau penempatan core bangunan pada arah pergerakan sinar matahari. Pengurangan panas matahari dapat dilakukan dengan *sun shading* atau penutup yang dilapisi oleh bahan yang mampu mengurangi panas matahari.



Gambar 11. *Sun Shading/Insulation Wall* dan
Posisi *Core*
Sumber: Hasil Analisis, 2011

Teori *ecodesign* yang didasari oleh konsep ekosistem terlihat dari wujud bangunannya yang seperti tabung dengan mahkota pada bagian atasnya serta dililit oleh vegetasi yang memutar seperti spiral. Keberadaan *vertical landscape* memberikan tempat hidup bagi habitat lain serta terjadinya proses fotosintesis dari sinar matahari, dan menghasilkan oksigen yang diperlukan oleh makhluk hidup lainnya. Gambaran ini menunjukkan bahwa bangunan Menara Mesiniaga ini berusaha berintegrasi dengan lingkungannya dengan meniru analogi dari sebuah pohon.



Gambar 12. Analogi Pohon
Sumber: (Yeang, 1994)

1 KESIMPULAN

Karya arsitektur harus memperhatikan faktor alam di mana karya tersebut berada, karena kehadiran sebuah bangunan akan merubah keseimbangan ekosistem alami di alam, sehingga untuk mengurangi dampak lingkungan maka karya arsitektur tersebut diharapkan mampu untuk terintegrasi secara alami, secara ramah, dan tanpa adanya klaim terhadap lingkungan. Dalam artian kehadiran bangunan dalam lingkungan alami mampu menjadi bagian dari komponen-komponen alam, sehingga keharmonisan antara karya arsitektur dan lingkungan alami akan tercipta dengan baik. Teori *ecodesign* atau *ecological design* melalui pendekatan metode *bioclimatic* dan *ecomimicry* yang diperkenalkan oleh arsitek Ken Yeang merupakan jawaban atas permasalahan bagi para arsitek untuk merancang bangunan yang tanggap terhadap lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anthony C. Antoniades. (1992). *Poetics of Architecture: Theory of Design*. London: John Wiley & Sons.
- Frick, H. dan S. F. B. (2002). *Dasar-dasar Eko-arsitektur*. Yogyakarta: Kanisius.
- Jenks, C. (1991). *The language of post-modern architecture*. California: Academy Editions.
- Muhadjir, N. (2002). *Metodologi Penelitian Kualitatif Edisi IV (IV)*. Yogyakarta: Rake Sarasin.
- Powell, R. (1999). *Rethinking The Skyscrapers: The Complete Architecture of Ken Yeang*. Singapore: Thames and Hudson.
- Yeang, K. (1994). *Bioklimatic Skyscraper*. London: Artemis London Limited.
- Yeang, K. (1996). *The Skyscraper Bioclimatically Considered: A Design Primer*. London: Academy Group, Ltd.

Telaah Teori, Metode dan Desain Arsitektur Bioklimatik Karya Ken Yeang

ORIGINALITY REPORT

11%

SIMILARITY INDEX

11%

INTERNET SOURCES

2%

PUBLICATIONS

%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

repo.unsrat.ac.id

Internet Source

3%

2

repository.its.ac.id

Internet Source

2%

3

parole.aporee.org

Internet Source

1%

4

ecocity.wordpress.com

Internet Source

1%

5

ranasakha.wixsite.com

Internet Source

1%

6

issuu.com

Internet Source

1%

7

orca.cf.ac.uk

Internet Source

<1%

8

repo.unand.ac.id

Internet Source

<1%

9

123dok.com

Internet Source

<1%

10

file.upi.edu

Internet Source

<1 %

11

staff.uny.ac.id

Internet Source

<1 %

12

text-id.123dok.com

Internet Source

<1 %

13

www.agungwardana.com

Internet Source

<1 %

14

www.scribd.com

Internet Source

<1 %

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography On

Telaah Teori, Metode dan Desain Arsitektur Bioklimatik Karya Ken Yeang

GRADEMARK REPORT

FINAL GRADE

/100

GENERAL COMMENTS

Instructor

PAGE 1

PAGE 2

PAGE 3

PAGE 4

PAGE 5

PAGE 6

PAGE 7